



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104756582 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201380055991.7

M·格里奥

(22)申请日 2013.11.01

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104756582 A

代理人 张扬 王英

(43)申请公布日 2015.07.01

(51)Int.CI.

H04W 74/00(2006.01)

(30)优先权数据

(56)对比文件

61/722,068 2012.11.02 US
14/068,578 2013.10.31 US

CN 102077633 A, 2011.05.25,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 102077633 A, 2011.05.25,

2015.04.24

US 2012176960 A1, 2012.07.12,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 102064877 A, 2011.05.18,

PCT/US2013/068061 2013.11.01

CN 102149187 A, 2011.08.10,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2008189360 A1, 2008.08.07,

W02014/071185 EN 2014.05.08

Kyocera Corp. Preamble-based solution

(73)专利权人 高通股份有限公司

for CA_HetNet_ICIC macro-pico UL

地址 美国加利福尼亚

interference scenario.《3GPP TSG-RAN WG3 #

(72)发明人 徐浩 季庭方 P·加尔 W·陈

75bis, R3-120663》.2012,

魏永斌 K·K·索马孙达拉姆

审查员 贺雪莹

权利要求书3页 说明书14页 附图13页

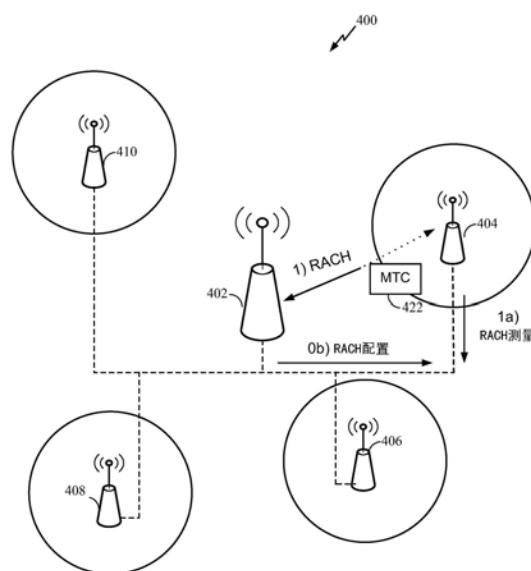
(54)发明名称

用于使下行链路和上行链路操作解耦的方法和装置

(57)摘要

本文提供了用于使上行链路和下行链路操作解耦合的技术。根据某些方面，无线节点(例如，低功率节点)可以从第一小区的基站接收用于指示针对无线设备的随机接入信道(RACH)的信令。随后，该无线节点可以检测该无线节点执行RACH检测(基于RACH配置)，向第一小区的基站报告该RACH检测和期望的UL配置。随后，第一小区的基站可以选择该无线节点来服务该无线设备的UL操作(例如，基于报告的RACH检测以及来自于检测到相同的RACH过程的其它无线节点的类似报告)。

CN 104756582 B



1. 一种用于由无线节点进行无线通信的方法,包括:

从第一小区的基站接收关于针对无线设备的随机接入信道RACH配置的信息;

基于所述RACH配置,检测来自于所述无线设备的RACH传输;

向所述第一小区的所述基站报告所检测到的RACH传输;以及

从所述第一小区的所述基站接收信令,所述信令基于所报告的RACH传输来指示在执行与所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的一个或多个参数,其中,所述一个或多个参数包括下列各项中的至少一项:用于下行链路传输的时序提前参数、功率调整参数、虚拟小区标识、或者调制和编码方案。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,关于所述无线设备的所述RACH配置的所述信息是经由以下各项中的至少一项接收的:空中下载(OTA)接口、X2接口或光纤接口。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述第一小区的所述基站接收用于从所述无线设备接收上行链路传输的上行链路配置参数。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述第一小区的所述基站接收指示已选择所述无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个的信令。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述信令指示已选择所述无线节点用于与所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信两者。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述信令指示已选择至少一个另外的无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信。

7. 一种用于由基站进行无线通信的方法,包括:

向无线设备发送随机接入信道RACH配置;

向无线节点发送关于针对所述无线设备的所述RACH配置的信息;

从所述无线节点接收指示由所述无线节点基于关于所述RACH配置的信息而检测到的RACH传输的信令;以及

向所述无线节点发送基于所接收的指示所述RACH传输的信令来指示在执行与所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的一个或多个参数的信令,其中,所述一个或多个参数包括下列各项中的至少一项:用于下行链路传输的时序提前参数、功率调整参数、虚拟小区标识、或者调制和编码方案。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,关于所述无线设备的所述RACH配置的所述信息是经由以下各项中的至少一项发送的:空中下载(OTA)接口、X2接口或光纤接口。

9. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

向所述无线节点发送用于上行链路传输的上行链路配置参数。

10. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

向所述无线节点发送指示已选择所述无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个的信令。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述信令指示已选择所述无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信两者。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述信令指示已选择至少一个另外的无线节点

用于服务所述无线设备的至少一个上行链路通信和下行链路通信。

13. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

向所述无线设备发送用于在与所述无线节点的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的参数。

14. 一种用于由无线节点进行无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其配置为:

从第一小区的基站接收关于针对无线设备的随机接入信道RACH配置的信息;

基于所述RACH配置,检测来自于所述无线设备的RACH传输;

向所述第一小区的所述基站报告所检测到的RACH传输;以及

从所述第一小区的所述基站接收信令,所述信令基于所报告的RACH传输来指示在执行与所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的一个或多个参数,其中,所述一个或多个参数包括下列各项中的至少一项:用于下行链路传输的时序提前参数、功率调整参数、虚拟小区标识、或者调制和编码方案;以及

与所述至少一个处理器相耦合的存储器。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,关于所述无线设备的所述RACH配置的信息是经由以下各项中的至少一项接收的:空中下载(OTA)接口、X2接口或光纤接口。

16. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述至少一个处理器配置为:

从所述第一小区的所述基站接收用于从所述无线设备接收上行链路传输的上行链路配置参数。

17. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述至少一个处理器配置为:

从所述第一小区的所述基站接收指示已选择所述无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个的信令。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述信令指示已选择所述无线节点用于与所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信两者。

19. 一种用于由基站进行无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其配置为:

向无线设备发送随机接入信道RACH配置;

向无线节点发送关于针对所述无线设备的所述RACH配置的信息;

从所述无线节点接收指示由所述无线节点基于关于所述RACH配置的所述信息而检测到的RACH传输的信令;以及

向所述无线节点发送基于所接收的指示所述RACH传输的信令来指示在执行与所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的一个或多个参数的信令,其中,所述一个或多个参数包括下列各项中的至少一项:用于下行链路传输的时序提前参数、功率调整参数、虚拟小区标识、或者调制和编码方案;以及

与所述至少一个处理器相耦合的存储器。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,关于所述无线设备的所述RACH配置的所述信息是经由以下各项中的至少一项发送的:空中下载(OTA)接口、X2接口或光纤接口。

21. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述至少一个处理器配置为:

从所述无线节点接收用于上行链路传输的上行链路配置参数。

22. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述至少一个处理器配置为:

向所述无线节点发送指示已选择所述无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个的信令。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述信令指示已选择所述无线节点用于服务所述无线设备的上行链路通信和下行链路通信两者。

24. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述至少一个处理器配置为:

向所述无线设备发送用于在与所述无线节点的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的参数。

用于使下行链路和上行链路操作解耦的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受2012年11月2日提交的美国临时申请No.61/722,068的优先权,该临时申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本发明的某些方面涉及无线通信,具体地说,本发明的某些方面涉及用于使下行链路和上行链路操作解耦合,使得一个设备的下行链路和上行链路通信,可以由不同的实体进行服务的技术。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信网络,以便提供各种通信服务,例如语音、视频、分组数据、消息和广播服务。这些无线通信网络可以是能通过共享可用的网络资源,来支持多个用户的多址网络。这些多址网络的例子包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络和单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能支持多个用户设备(UE)的通信的多个演进节点B(eNodeB)。UE可以通过下行链路和上行链路与eNodeB进行通信。下行链路(或前向链路)是指从eNodeB到UE的通信链路,上行链路(或反向链路)是指从UE到eNodeB的通信链路。

[0006] 在某些无线通信系统中,除了更高功率的“宏”eNodeB之外,可以部署多个相对较小、更低功率节点(例如,“微微”eNodeB或中继站)以获得容量提升,例如,支持机器类型通信(MTC)设备。这些设备通常是低成本、低功率的,并且通常部署在很难到达的位置(例如,地下室)。虽然宏eNodeB可以具有足够的覆盖区域,以在下行链路上到达大部分的MTC设备,但可以通过与给定的设备更紧邻的更低功率节点(例如,其需要更低的上行链路发射功率),来更高效地提供用于这些设备的上行链路通信。

[0007] 虽然使MTC设备能够在具有不同类型的基站的系统中操作,可以帮助增强服务覆盖,但是使不同类型的基站能够在上行链路和下行链路通信上服务同一个设备却存在挑战,例如这是由于需要识别和选择与设备邻近的低功率节点。

发明内容

[0008] 本发明的某些方面提供了无线节点的一种无线通信的方法。该方法通常包括:从第一小区的基站接收关于无线设备的随机接入信道(RACH)配置的信息;基于该RACH配置,检测来自于该无线设备的RACH传输;向所述第一小区的所述基站报告所检测到的RACH传输。

[0009] 本发明的某些方面提供了一种用于基站的无线通信的方法。该方法通常包括:向无线设备发送随机接入信道(RACH)配置;向无线节点发送关于用于所述无线设备的所述RACH配置的信息;从所述无线节点接收用于指示所述无线节点基于所述RACH配置而检测的RACH传输的信令。

[0010] 本发明的某些方面提供了一种用于无线设备的无线通信的方法。该方法通常包括：从第一小区的基站接收随机接入信道(RACH)配置；基于所述RACH配置，发送RACH传输；从所述第一小区的所述基站接收用于指示在与无线节点的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的参数配置的信令，其中该无线节点检测所述RACH过程。

[0011] 下面将进一步详细描述本发明的各个方面和特征。

附图说明

[0012] 为了详细地理解本发明的上述特征的实现方式，本申请针对上面的简要概括参考一些方面给出了更具体的描述，这些方面中的一些在附图中给予了说明。但是，应当注意的是，由于本发明的描述准许其它等同的有效方面，因此这些附图仅仅描绘了本发明的某些典型方面，其不应被认为限制本发明的保护范围。

[0013] 图1是根据本发明的一个方面，概念性地示出一种无线通信系统的例子的框图。

[0014] 图2是根据本发明的一个方面，概念性地示出一种下行链路帧结构的例子的框图。

[0015] 图3是根据本发明的一个方面，概念性地示出一种示例性eNodeB和示例性UE的框图。

[0016] 图4是根据本发明的一个方面，概念性地示出一种异构无线通信系统的例子的框图。

[0017] 图5根据本发明的某些方面，示出了用于图4的实体之间的传输的交换的示例性呼叫流程图。

[0018] 图6A、6B和6C根据本发明的某些方面，示出了图4中的实体如何执行图5中所示出的流程图的不同步骤。

[0019] 图7根据本发明的某些方面，示出了用于宏基站和低功率节点的不同RACH机会。

[0020] 图8根据本发明的一个方面，示出了用于使上行链路和下行链路通信解耦合的示例性方法(例如，其可以由低功率节点来执行)。

[0021] 图9根据本发明的一个方面，示出了用于使上行链路和下行链路通信解耦合的示例性方法(例如，其可以由宏eNodeB来执行)。

[0022] 图10根据本发明的一个方面，示出了用于使上行链路和下行链路通信解耦合的示例性方法(例如，其可以由诸如UE之类的无线设备来执行)。

[0023] 图11根据本发明的某些方面，示出了用于随机接入信道(RACH)过程的示例性呼叫流程图。

具体实施方式

[0024] 如上所述，在一些情况下，在宏小区覆盖区域之内相对密集部署的低功率节点(LPN)，可以用于例如为机器类型通信(MTC)设备(其是低功率的和低成本的)或者具有较高延迟容忍度的其它设备提供覆盖提升。这些低功率节点(LPN)的例子可以包括微微基站、中继站或远程无线电头端(RRH)。这种小区致密化可以减少与最近的LPN小区的路径损耗，并潜在地增强覆盖，同时通过减少上行链路发射功率来减少能耗。

[0025] 本发明的方面可以通过下面方式来帮助实现这些结果：使下行链路和上行链路通信解耦合，允许针对上行链路和下行链路通信，独立地选择最佳的设备。例如，本文所给出

的技术可以允许高功率节点(例如,宏小区eNodeB)实现设备的下行链路(DL)覆盖,同时允许具有最小路径损耗的小区(例如,通过与UE最近的低功率节点)进行上行链路(UL)覆盖。为了实现DL和UL操作的解耦,本文给出了允许设备针对DL和UL操作,使用不同的关联的技术。

[0026] 如本文所给出的,某些因素可以帮助实现MTC设备的DL和UL通信的解耦合。例如, MTC设备可以是相对容忍延迟的,其具有相对较小的分组大小和关于频谱效率的较低需求(例如,很多这种设备只需要相对不频繁地发送相对较小数量的数据)。这种延迟容忍使得能够具有足够的时间(例如,具有数秒的量级)在宏eNodeB和低功率节点(LPN)之间进行信息交换,以及允许RACH消息之间的延迟的响应。这种较高的延迟容忍度可以使通信和数据传输在无需信道状态反馈(例如,CQI)的情况下,实现灵活的HARQ周转要求(例如,具有毫秒的量级)。

[0027] 下面参照附图更全面地描述本发明的各个方面。但是,本发明可以以多种不同的形式实现,并且其不应被解释为受限于贯穿本发明给出的任何特定结构或功能。相反,提供这些方面只是使得本发明变得透彻和完整,并将向本领域的普通技术人员完整地传达本发明的保护范围。根据本文内容,本领域普通技术人员应当理解的是,本发明的保护范围旨在覆盖本文所公开内容的任何方面,无论其是独立实现的还是结合本发明的任何其它方面实现的。例如,使用本文阐述的任意数量的方面可以实现装置或可以实现方法。此外,本发明的保护范围旨在覆盖这种装置或方法,这种装置或方法可以通过使用其它结构、功能、或者除本文阐述的本发明的各个方面的结构和功能或不同于本文阐述的本发明的各个方面的结构和功能来实现。应当理解的是,本文所公开内容的任何方面可以通过本发明的一个或多个组成部分来体现。

[0028] 本文使用的“示例性的”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何方面不应被解释为比其它方面更优选或更具优势。

[0029] 虽然本文描述了一些特定的方面,但是这些方面的多种变型和排列也落入本发明的保护范围之内。虽然提及了优选的方面的一些利益和优点,但是本发明的保护范围并不受到特定的利益、用途或对象的限制。相反,本发明的方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议,其中的一些通过示例的方式在附图和优选方面的下文描述中进行了说明。说明书和附图仅仅是对本发明的说明而不是限制,本发明的保护范围由所附权利要求书及其等同物进行界定。

[0030] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信网络,比如码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、单载波FDMA(SC-FDMA)网络等等。术语“网络”和“系统”经常可以交换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、CDMA 2000等等之类的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(W-CDMA)和低码片速率(LCR)。CDMA 2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进的UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等等之类的无线技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。长期演进(LTE)是UMTS的采用E-UTRA的即将发布版。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000。

[0031] 单载波频分多址 (SC-FDMA) 是一种在发射机侧使用单载波调制, 在接收机侧使用频域均衡的传输技术。SC-FDMA与OFDMA系统具有相似的性能和基本相同的整体复杂度。但是, SC-FDMA信号由于其固有的单载波结构, 因而其具有较低的峰值与平均功率比 (PAPR)。SC-FDMA尤其在上行链路通信中具有很大的吸引力, 其中在上行链路通信中, 较低的PAPR使移动终端在发射功率效率方面极大地受益。当前的工作假定是3GPP LTE和演进的UTRA中的上行链路多址接入方案。

[0032] 基站 (“BS”) 可以包括、实现为或者公知为节点B、无线网络控制器 (“RNC”)、演进节点B (eNodeB)、基站控制器 (“BSC”)、基站收发机 (“BTS”)、基站 (“BS”)、收发机功能 (“TF”)、无线路由器、无线收发机、基本服务集 (“BSS”)、扩展服务集 (“ESS”)、无线基站 (“RBS”) 或者某种其它术语。

[0033] 用户设备 (UE) 可以包括、实现为或者公知为接入终端、用户站、用户单元、远程站、远程终端、移动站、用户代理、用户设备、用户装备、用户站或某种其它术语。在一些实现中, 移动站可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (“SIP”) 电话、无线本地环路 (“WLL”) 站、个人数字助理 (“PDA”)、具有无线连接能力的手持设备、站 (“STA”) 或者连接到无线调制解调器的某种其它适当处理设备。因此, 本文所教示的一个或多个方面可以并入到电话 (例如, 蜂窝电话或智能电话)、计算机 (例如, 膝上型计算机)、便携式通信设备、便携式计算设备 (例如, 个人数据助理)、娱乐设备 (例如, 音乐或视频设备、或卫星无线设备)、全球定位系统设备或者配置为通过无线或有线介质进行通信的任何其它适当设备。在一些方面, 该节点是无线节点。例如, 这种无线节点可以通过有线或者无线通信链路, 提供用于或者针对网络 (例如, 诸如互联网或者蜂窝网络之类的广域网) 的连接。

[0034] 一种示例性无线通信系统

[0035] 图1是根据本发明的一个方面, 概念性地示出一种电信网络系统100的例子的框图。例如, 电信网络系统100可以是诸如LTE网络, 其可以包括多个演进节点B (eNodeB) 110和用户设备 (UE) 120和其它网络实体。eNodeB 110可以是与UE 120通信的站, 其还可以称为基站、接入点等等。节点B是与UE 120进行通信的站的另一个例子。

[0036] 每一个eNodeB 110可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中, 根据使用术语“小区”的上下文, 术语“小区”可以指代eNodeB 110的覆盖区域和/或服务于该覆盖区域的eNodeB子系统。

[0037] eNodeB 110可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对较大的地理区域 (例如, 半径几个公里), 其允许具有服务预订的UE 120能不受限制地接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域, 其允许具有服务预订的UE 120能不受限制地接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域 (例如, 家庭), 其可以允许与该毫微微小区具有关联的UE 120 (例如, UE 120可以预订到闭合用户群 (CSG)、用于家庭中的用户的UE等等) 进行受限制的接入。用于宏小区的eNodeB 110可以称为宏eNodeB。用于微微小区的eNodeB 110可以称为微微eNodeB。用于毫微微小区的eNodeB 110可以称为毫微微eNodeB或家庭eNodeB。在图1所示的例子中, eNodeB 110a、110b和110c可以分别是用于宏小区102a、102b和102c的宏eNodeB。eNodeB 110x可以是用于微微小区102x的微微eNodeB。eNodeB 110y和110z可以分别是用于毫微微小区102y和102z的毫微微eNodeB。eNodeB 110可以支持一个或多个 (例如, 三个) 小区。

[0038] 此外,电信网络系统100可以包括一个或多个中继站110r和120r,其还可以称为中继eNodeB、中继器等等。中继站110r是从上游站(例如,eNodeB 110或者UE 120)接收数据和/或其它信息的传输,并向下游站(例如,UE 120或eNodeB 110)发送接收的该数据和/或其它信息的传输的站。此外,中继站120r可以是对其它UE(没有示出)的传输进行中继的UE。在图1所示的例子中,中继站110r可以与eNodeB 110a和UE 120r进行通信,以便有助于实现eNodeB 110a和UE 120r之间的通信。

[0039] 电信网络系统100可以是包括不同类型的eNodeB 110(例如,宏eNodeB 110a-c、微微eNodeB 110x、毫微微eNodeB 110y-z、中继站110r等等)的异构网络。这些不同类型的eNodeB 110可以具有不同的发射功率水平、不同的覆盖区域和对于电信网络系统100中的干扰具有不同的影响。例如,宏eNodeB 110a-z可以具有较高的发射功率水平(例如,20瓦),而微微eNodeB 110x、毫微微eNodeB 110y-z和中继站110r可以具有较低的发射功率水平(例如,1瓦)。

[0040] 如下面所进一步详细描述的,本发明的方面允许具有不同发射功率水平的不同类型的基站,对设备(例如,UE 120)进行解耦合的上行链路和下行链路服务,例如,其中宏eNodeB提供下行链路服务,诸如毫微微eNodeB 110y-z和/或中继站110r/120r之类的低功率节点提供上行链路服务。

[0041] 电信网络系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言,eNodeB 110可以具有类似的帧时序,来自不同eNodeB 110的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言,eNodeB 110可以具有不同的帧时序,来自不同eNodeB 110的传输在时间上不对齐。本文描述的技术可以用于同步操作和异步操作。

[0042] 网络控制器130可以耦接到一组eNodeB 110,并为这些eNodeB 110提供协调和控制。网络控制器130可以通过回程(没有示出)与eNodeB 110进行通信。eNodeB 110还可以彼此之间进行通信,例如,直接通信或者通过无线回程(通过空中“OTA”)或有线回程(例如,X2接口,没有示出)来间接通信。

[0043] UE 120(例如,120x、120y等等)可以分散于电信网络系统100中,每一个UE 120可以是静止的,也可以是移动的。UE 120能够与宏eNodeB 110a-c、微微eNodeB 110x、毫微微eNodeB 110y-z、中继器110r等等进行通信。例如,在图1中,具有双箭头的实线指示UE 120和服务的eNodeB 110(其是指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE 120的eNodeB 110)之间的期望传输。具有双箭头的虚线指示UE 120和eNodeB 110之间的干扰传输。

[0044] LTE在下行链路上使用正交频分复用(OFDM),在上行链路上使用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交的子载波,其中这些子载波通常还称为音调、频段等等。可以使用数据对每一个子载波进行调制。通常,在频域使用OFDM发送调制符号,在时域使用SC-FDM发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,子载波的全部数量(K)可以是取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15kHz,最小资源分配(其称为‘资源块’)可以是12个子载波(或180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称快速傅里叶变换(FFT)大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。此外,还可以将系统带宽划分成子带。例如,一个子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),针对1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别存在1、2、4、8或16个子带。

[0045] 图2是根据本发明的一个方面,概念性地示出一种下行链路帧结构的例子的框图。

可以将用于下行链路的传输时间轴划分成无线帧的单位。每一个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(ms)),并被划分成具有索引0到9的10个子帧。每一个子帧可以包括两个时隙。因此,每一个无线帧可以包括索引为0到19的20个时隙。每一个时隙可以包括L个符号周期,例如,用于普通循环前缀的7个符号周期(如图2中所示)或者用于扩展循环前缀的14个符号周期(没有示出)。可以向每一个子帧中的2L个符号周期分配索引0到2L-1。可以将可用的时间频率资源划分成资源块。每一个资源块可以覆盖一个时隙中的N个子载波(例如,12个子载波)。

[0046] 在LTE中,例如,eNodeB可以发送用于该eNodeB的覆盖区域中的每一个小区的主同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS)。可以分别在具有普通循环前缀的各无线帧的子帧0和5的每一个中的符号周期6和5里,发送主同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS),如图2中所示。UE可以使用这些同步信号来实现小区检测和小区捕获。eNodeB可以在子帧0的时隙1中的符号周期0到3里的物理广播信道(PBCH)中发送系统信息。

[0047] eNodeB可以在每一个子帧的第一符号周期的仅仅一部分中(但在图2中,描述成在整个第一符号周期中),发送物理控制格式指示符信道(PCFICH)。PCFICH可以传送用于控制信道的多个符号周期(M),其中M可以等于1、2或3,并可以随子帧进行变化。此外,针对小系统带宽(例如,具有小于10个资源块),M还可以等于4。在图2所示的例子中,M=3。eNodeB可以在每一个子帧的前M个符号周期中(在图2中,M=3),发送物理H-ARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)。PHICH可以携带用于支持混合自动重传(H-ARQ)的信息。PDCCH可以携带关于UE的上行链路和下行链路资源分配的信息以及针对上行链路信道的功率控制信息。虽然在图2中的第一符号周期里没有示出,但应当理解的是,在第一符号周期中也包括PDCCH和PHICH。类似地,在第二和第三符号周期中也包括PHICH和PDCCH,但在图2中没有示出这种方式。eNodeB可以在每一个子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH可以携带用于被调度在下行链路上进行数据传输的UE的数据。在题目为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中,描述了LTE的各种信号和信道,其中该文献是公众可获得的。

[0048] eNodeB可以在该eNodeB所使用的系统带宽的中间1.08MHz中,发送PSS、SSS和PBCH。eNodeB可以在发送PCFICH和PHICH的每一个符号周期的整个系统带宽里,发送PCFICH和PHICH信道。eNodeB可以在系统带宽的某些部分中,向一些UE组发送PDCCH。eNodeB可以在系统带宽的特定部分中,向特定的UE发送PDSCH。eNodeB可以以广播方式向覆盖区域中的所有UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH。eNodeB可以以单播方式向覆盖区域中的特定UE发送PDCCH。此外,eNodeB还可以以单播方式向覆盖区域中的特定UE发送PDSCH。

[0049] 在每一个符号周期中,可以有多个资源单元可用。每一个资源单元可以覆盖一个符号周期中的一个子载波,每一个资源单元可以用于发送一个调制符号,其中该调制符号可以是实数值,也可以是复数值。可以将每一个符号周期中没有用于参考信号的资源单元排列成资源单元组(REG)。每一个REG可以在一个符号周期中包括四个资源单元。PCFICH可以占据符号周期0中的四个REG,其中这四个REG在频率中近似地均匀间隔。PHICH可以占据一个或多个可配置符号周期中的三个REG,其中这三个REG扩展到整个频率中。例如,用于PHICH的三个REG可以全部属于符号周期0,也可以在符号周期0、1和2中扩展。PDCCH可以占

据前M个符号周期中的9、18、32或者64个REG,其中这些REG是从可用的REG中选出的。对于PDCCH来说,仅允许REG的某些组合。

[0050] UE可以知道用于PHICH和PCFICH的特定REG。UE可以针对PDCCH,搜索不同的REG的组合。一般情况下,搜索的组合的数量小于针对该PDCCH的允许的组合的数量。eNodeB可以在UE将进行搜索的任意一个组合中,向该UE发送PDCCH。

[0051] UE可以位于多个eNodeB(或者其它类型的基站)的覆盖区域之内。可以选择这些eNodeB中的一个来服务该UE。可以基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比(SNR)等等之类的各种标准,来选择该服务eNodeB。

[0052] 此外,本发明的方面允许基于这种标准来选择多个基站,允许设备的解耦合的上行链路和下行链路服务。例如,可以基于下行链路参考信号的接收功率,对宏eNodeB进行选择以向UE提供下行链路服务,同时可以基于路径损耗(例如,其是基于低功率节点所测量的并报告的来自该UE的上行链路传输所确定的),对低功率节点进行选择以向同一个UE提供上行链路服务。

[0053] 图3是概念性地示出根据本发明的一个方面配置的示例性eNodeB 310和示例性UE 320的框图300。例如,UE 320可以是图1中所示的UE 120的例子,其能够根据本发明的方面进行操作。

[0054] 基站310可以装备有天线334_{1-t},UE 320可以装备有天线352_{1-r},其中t和r是大于或等于一的整数。在基站310处,基站发射处理器314可以从基站数据源312接收数据,从基站控制器/处理器340接收控制信息。控制信息可以是携带在PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等等上。数据可以是携带在PDSCH等等上。基站发射处理器314可以对数据和控制信息进行处理(例如,编码和符号映射),以分别获得数据符号和控制符号。基站发射处理器314还可以生成参考符号(例如,用于PSS、SSS)和特定于小区的参考信号(RS)。基站发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器330可以对这些数据符号、控制符号和/或参考符号(如果有的话)进行空间处理(例如,预编码),并向这些基站调制器/解调器(MOD/DEMOD)332_{1-t}提供输出符号流。每一个基站调制器/解调器332可以处理各自的输出符号流(例如,用于OFDM等),以获得输出采样流。每一个基站调制器/解调器332可以进一步处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频)输出采样流,以获得下行链路信号。来自调制器/解调器332_{1-t}的下行链路信号可以分别通过天线334_{1-t}进行发射。

[0055] 在UE 320处,UE天线352_{1-r}可以从基站310接收下行链路信号,并分别将接收的信号提供给UE调制器/解调器(MOD/DEMOD)354_{1-r}。每一个UE调制器/解调器354可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)各自接收的信号,以获得输入采样。每一个UE调制器/解调器354还可以进一步处理这些输入采样(例如,用于OFDM等),以获得接收的符号。UE MIMO检测器356可以从所有UE调制器/解调器354_{1-r}获得接收的符号,对接收的符号执行MIMO检测(如果有的话),并提供检测的符号。UE接收处理器358可以处理(例如,解调、解交织和解码)检测到的符号,向UE数据宿360提供针对UE 320的解码后数据,向UE控制器/处理器380提供解码后的控制信息。

[0056] 在上行链路上,在UE 320处,UE发射处理器364可以从UE数据源362接收(例如,用于PUSCH的)数据,从UE控制器/处理器380接收(例如,用于PUCCH的)控制信息,并对该数据和控制信息进行处理。此外,UE发射处理器364还可以生成用于参考信号的参考符号。来自

UE发射处理器364的符号可以由UE TX MIMO处理器366进行预编码(如果有的话),由UE调制器/解调器354_{1-r}进行进一步处理(例如,用于SC-FDM等等),并发送回基站310。在基站310处,来自UE 320的上行链路信号可以由基站天线334进行接收,由基站调制器/解调器332进行处理,由基站MIMO检测器336进行检测(如果有的话),由基站接收处理器338进行进一步处理,以获得UE 320发送的解码后的数据和控制信息。基站接收处理器338可以向基站数据宿346提供解码后的数据,向基站控制器/处理器340提供解码后的控制信息。

[0057] 基站控制器/处理器340和UE控制器/处理器380可以分别指导基站310和UE 320的操作。基站310处的基站控制器/处理器340和/或其它处理器和模块,可以执行或指导例如用于实现本申请所描述的技术的各种处理的执行。UE 320处的UE控制器/处理器380和/或其它处理器和模块,也可以执行或指导例如图4和5中所描绘的功能模块的执行、和/或用于实现本申请所描述技术的其它处理的执行。基站存储器342和UE存储器382可以分别存储用于基站310和UE 320的数据和程序代码。调度器344可以调度UE 320在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0058] 图4是根据本发明的一个方面,概念性地示出异构无线通信系统400的一个例子的框图。在所示出的例子中,宏eNodeB 402可以例如通过某种接口(例如,与光纤的X2接口),耦接到低功率节点(LPN)404、406、408和410。如上所述,相对于宏eNodeB 402,LPN 404-410可以具有更低的发射功率,例如,LPN 404-410可以是微微基站、中继站或者远程无线电头端(RRH)。因此,宏eNodeB 402可以具有涵盖LPN 404-410的覆盖区域(或者至少与这些覆盖区域相重叠)的覆盖区域。例如,可以使用如针对图3中所示的基站310所示出的各种组件,来实现LPN 404-410和宏eNodeB 402。类似地,可以使用如针对图3中所示的UE 320所示出的各种组件,来实现MTC设备420和422。

[0059] 根据某些方面,LPN 404-410可以配置有与宏eNodeB 402相同的小区标识符(ID),也可以具有不同的小区ID。如果LPN 404-410配置有相同的小区ID,则宏eNodeB 402和LPN 404-410可以本质上操作成由宏eNodeB 402进行控制的一个小区。另一方面,如果LPN 404-410和宏eNodeB 402配置有不同的小区ID,则宏eNodeB 402和LPN 404-410可以向UE呈现为不同的小区,但与宏eNodeB 402的所有控制和调度可以仍然保持。

[0060] 下行链路和上行链路操作的示例性解耦合

[0061] 根据本发明的某些方面,在发生UL和DL通信解耦合的异构无线通信系统400中存在各种位置。例如,每一个LPN(404、406、408和410)可以具有称为UL服务地域的相应区域(434、436、438、440),其中在该UL服务地域中,MTC设备(420、422)可以从宏eNodeB 402接收DL通信,向LPN 404-410发送UL通信。例如,在UL服务地域438中,MTC设备420可以从宏eNodeB 402接收DL服务,从LPN 408接收UL服务。类似地,在UL服务地域434中,MTC设备422可以从宏eNodeB 402接收DL服务,从LPN 404接收UL服务。

[0062] 但是,在一些情况下,如果MTC设备移动到更靠近LPN(与UL服务地域的内部边界相比),则MTC设备还可以从该LPN而不是宏eNodeB 402接收DL服务。换言之,在该区域中,该MTC可以从该LPN接收UL和DL服务。

[0063] MTC设备可以通过搜索来自具有最佳信号强度的小区的DL传输,来执行小区捕获。根据具有最佳信号强度的信号,MTC设备可以获得物理小区标识符(PCI),维持时间跟踪环(TTL)和频率跟踪环(FTL)。如本文所描述的,MTC设备可以在实现时,针对DL和UL服务,单独

地执行小区捕获。为此, MTC设备可以执行单独的随机接入信道(RACH)过程(例如,如上所述基于信号强度所识别的LPN小区)。

[0064] 在一些情况下,用于MTC设备的RACH过程的配置,可以在目标针对于MTC设备的系统信息块(SIB)中携带,可以与LPN共享该信息,这使得它们能执行RACH检测。在一些情况下,该RACH配置可以链接到宏小区ID,并可以包括RACH序列、时序和功率信息。在一些情况下,该RACH配置还可以包括用于RACH消息的时序(例如,图11中所示的MSG2RACH响应和/或MSG3RRC连接请求消息)、以及调制和编码方案(MCS)和资源块(RB)分配信息。在一些情况下,可以与宏eNodeB覆盖区域中的多个LPN共享该信息,这使得它们能够执行针对MTC设备的RACH检测。举例而言,宏eNodeB覆盖区域中的多个LPN可以检测到来自一个MTC设备的RACH消息。如下面所描述的,所述多个LPN可以发送针对MTC RACH检测的测量报告(例如,其指示接收信号强度或信噪比),这使得宏eNodeB能够选择所述多个LPN中的一个(或多个)来为该MTC设备提供UL服务(例如,具有MTC RACH检测的最强报告的信号强度的LPN)。

[0065] 图5根据本发明的某些方面,示出了用于交换涉及图4的MTC设备422、宏eNodeB 402和LPN 404的RACH过程的传输的示例性呼叫流程图500。虽然只示出了单一LPN 404,但应当理解的是,一些LPN(在密集部署下)可以独立地执行与本文所描述的相类似的操作(例如,每一个都报告RACH检测)。

[0066] 如步骤0a)处所示,宏eNodeB 402可以利用RACH配置来配置MTC设备422(例如,通过特殊的MTC SIB传输)。在步骤0, MTC设备422例如基于宏PSS/SSS信号和/或MTC SIB传输,来执行小区捕获。例如,MTC设备422可以接收宏eNodeB 402所广播的PSS/SSS信号和/或MTC SIB传输,MTC设备422可以执行小区捕获。如图所示,在步骤0b),宏eNodeB 402还可以以信号方式向LPN 404发送MTC RACH配置(例如,通过光纤、X2或OTA)。作为替代方案,LPN 404可以通过监听来捕获该信息(例如,检测MTC SIB传输)。

[0067] 无论如何,在获得MTC RACH信息(例如,唯一的MTC RACH前导和MTC RACH机会的时序)之后,LPN 404能够检测来自MTC设备422的MTC RACH过程(例如,其与宏eNodeB 402相关联),向宏eNodeB 402报告相应的功率测量值和/或期望的UL配置。用此方式,宏eNodeB 402可以选择最佳LPN中的一个或多个,向MTC设备422提供UL(和/或DL)服务。

[0068] 在步骤1,MTC设备422执行RACH过程(例如,使用具有宏eNodeB402所提供的宏eNodeB ID的MTC RACH信息)。根据一个实施例,下面参照图11描述了RACH过程的其它细节。在获得了MTC RACH信息之后,一个或多个LPN 404能够检测MTC RACH,在1a处,向宏eNodeB 402报告所检测的功率水平。如图所示,所述一个或多个LPN 404还可以发送期望的UL配置,以服务该MTC设备422。

[0069] 在所描绘的例子中,在步骤1b),宏eNodeB 402基于报告的RACH检测,选择一个或多个LPN 404来向MTC设备422提供UL服务。在一些实施例中,LPN可以指示在该报告中指出的RACH检测的信号强度。在一些实施例中,仅当检测到RACH传输高于门限强度(例如,接收强度或SNR)时,LPN 404才进行报告,使得该报告自身指示检测到具有至少该门限强度的RACH传输(其中,宏eNodeB 402可以向LPN 404发送该门限强度)。无论如何,宏eNodeB可以向一个或多个LPN 404通知其选择结果。宏eNodeB 402还可以向所述一个或多个LPN 404发送用于例如指示下面内容的信息:在UL和/或DL上对MTC设备422进行服务时使用的参数(例如,UL和/或DL配置)。在一些情况下,如果期望联合UL接收,则宏eNodeB402可以向多个LPN

404通知该联合处理配置,以便对MTC设备422进行服务。类似地,如果期望联合DL传输,则宏eNodeB 402还可以向多个LPN404通知:已选择它们用于该MTC设备422的DL服务。

[0070] 在步骤2,宏eNodeB 402以信号方式向MTC设备422发送关于其UL和DL配置,这使得MTC设备422能够从宏eNodeB 402接收DL传输,执行UL传输(例如,通过LPN 404)。例如,可以在MSG2(随机接入响应)中提供该信息。该UL和DL配置信息可以包括:用于DL和UL传输的时间、用于UL传输的功率、用于DL和UL传输的物理小区标识符(PCI)或虚拟小区标识符(VCI)、物理下行链路共享信道(PDSCH)和/或物理上行链路共享信道(PUSCH)分配(例如,用于竞争解决方案)、用于数据传输的持久分配(例如,RB和/或MCS)。

[0071] 在成功地使上行链路和下行链路通信解耦合之后,在步骤3,MTC设备422可以向LPN 404发送UL传输(使用在步骤2处接收的配置信息,例如,该LPN 404的物理小区标识符(PCI)或虚拟小区标识符(VCI)),在一些情况下,在步骤4,从宏eNodeB 402接收DL传输。换言之,当宏eNodeB 402选择该LPN 404来服务DL传输时,该LPN 404还可以服务该MTC设备422的DL传输。

[0072] 在一些情况下,可以对某些例行程序进行调整,以说明UL和DL服务的解耦合,例如以便通过宏eNodeB来向MTC设备提供用于(去往LPN的)UL传输的控制信息(这是由于宏eNodeB仍然提供DL服务)。例如,关于时间跟踪而言,还可以从宏eNodeB发送时序提前(TA)命令,以便当MTC设备在上行链路上向LPN发送信号时进行应用。对于频率跟踪而言,LPN可以维持用于UL频率补偿的FTL,或者宏eNodeB可以向MTC发送频率偏移以应用于UL传输。例如,当MTC设备422在图5的步骤3中发送UL传输时,其可以应用这种时序提前和/或频率偏移调整。在一些情况下,不需要这种跟踪,例如,当LPN和宏eNodeB是同步的时(或者频率偏移很小,并且可以通过LPN处的FTL来处理)。关于功率控制而言,LPN可以决定用于UL数据的初始发射功率设置,但这种设置可以是从宏eNodeB向MTC设备发送的。此外,还可以从宏eNodeB向MTC发送后续的慢速功率控制调整(例如,代表LPN)。

[0073] 本文给出的技术可以处理MTC设备发起的UL业务(例如,当MTC设备苏醒,并开始之后跟着RACH过程的小区捕获时,如图5中所示)。关于MTC发起的DL业务,即使当业务位于下行链路上时,MTC设备仍然可以首先发起RACH过程,以便拉出数据,而不是网络推送该数据。在该情况下,可以仍然使用上面所描述的技术来使UL和DL操作解耦合。对于网络发起的DL业务而言,网络可能需要对MTC进行寻呼。可以在MTC设备定期进行监测的寻呼区域中,(例如,从最强的DL小区)发送寻呼。用于MTC的寻呼配置可以在SIB中进行发送,或者针对各个设备进行配置。无论如何,当MTC设备检测到寻呼时,其可以发起RACH过程,同样,可以仍然使用上面所描述的技术来使UL和DL操作解耦合。

[0074] 图6A-C示出了图5中所示出的步骤(其使用图4中所示出的异构无线通信系统400),并通过相同的附图标记来指代这些步骤。如图6A中所示,在步骤0a,宏eNodeB 402向一个或多个LPN 404、406、408和410发送MTC RACH配置。除了包括LPN 404自己的RACH机会(例如,该LPN 404所服务的设备)之外,该MTC RACH配置可以包括:允许该LPN 404识别可以由宏eNodeB 402进行服务的MTC设备422的RACH机会的信息。在图7中对框图700进行了说明,其中图7示出了MTC RACH机会710(在此期间,LPN 404可以对于来自下面的MTC的RACH传输进行监测:宏eNodeB 402选择该LPN 404实现该MTC的UL服务),以及其自己的RACH机会720(例如,此时其监测“非MTC”RACH传输)。在一些情况下,与RACH机会720相比,MTC RACH机

会710可以更不频繁地发生。

[0075] 根据某些方面,LPN可以保持在休眠状态(例如,以节省能量),只是偶尔地苏醒,以便监测RACH传输(例如,710和/或720中的机会)。如果LPN最初处于休眠状态(例如,没有发送DL同步信号,但监测UL传输),则LPN可以基于来自MTC的强接收信号来进行苏醒(例如,如MTC RACH机会710中所检测的)。在该情况下,宏小区还可以(例如,基于LPN所报告的RACH检测的强度),判断将MTC的DL和UL都切换到该LPN是否是有益的,并向MTC UE通知DL服务小区发生改变。

[0076] 返回参见图6A,在了解了MTC RACH配置之后,在步骤1,LPN 404可以检测MTC设备422何时执行RACH过程。随后,在步骤1a,LPN 404可以向宏eNodeB 402报告所测量的RACH检测(例如,功率或SNR,可能连同期望的UL配置一起进行报告)。

[0077] 如图6B中所示,在步骤1b,基于LPN 404所报告的RACH检测测量值(以及可能的来自于其它LPN 406、408和410的类似报告),宏eNodeB 402可以为MTC设备422的UL服务选择LPN 404,并发送该选择结果。在步骤2,宏eNodeB 402向MTC设备422发送DL/UL配置。在步骤3,基于宏eNodeB 402所提供的UL配置,MTC设备422在针对LPN 404的UL上发送信号。

[0078] 虽然图6A和图6B中所描绘的简单例子只是示出了单一LPN (LPN 404) 检测和报告来自MTC设备422的RACH传输,但在很多情形下,多个LPN可以检测和报告来自MTC设备422的RACH传输。例如,图6C示出了LPN 404、406和410全部检测来自MTC设备422的RACH传输的例子。在该情况下,宏eNodeB 402可以针对MTC设备422的UL服务,选择报告的LPN中的一个(或多个)。在一些情况下,该选择可以是基于所报告的检测到的RACH传输的信号强度和/或其它因素(例如,负载平衡)。

[0079] 如图6C中所示,LPN 408可以与MTC设备422距离太远,以至于检测不到来自MTC设备422的RACH传输。在一些情况下,如果LPN检测到具有足够强度的RACH传输(例如,SNR的接收功率高于门限值),则其可以只发送测量报告。在LPN无论如何都不太适合于UL服务的情况下,这可能限制回程连接上的业务。

[0080] 在一些情况下,可以在上面所描述的过程期间,对UL传输进行预调度。例如,参见图6A-6C,宏eNodeB 422可以根据回程延迟来调度(去往所选定的LPN 404的)PUSCH传输,并向LPN通知该传输。这使得LPN能够为接收进行准备。在一些情况下,用于UL传输的资源,可以不在LPN之间进行再利用。此外,还可以执行进一步的调度优化,以便例如实现UL小区分割(例如,当可以以空分多址 (SDMA) 方式来调度PUSCH时)。在一些情况下,为了减少MTC设备的苏醒时间(例如,以实现省电),LPN404可以配置为直接向MTC设备发送DL PHICH(例如,如果该MTC设备是干扰有限的话)。

[0081] 图8根据本发明的一个方面,示出了用于使上行链路和下行链路通信解耦合的示例性方法800。方法800可以由无线节点(例如,上面参见图4、5、6A、6B和6C所描述的LPN 404)来执行。

[0082] 方法800开始于802,首先,从第一小区的基站接收关于无线设备的随机接入信道(RACH)配置的信息。在804处,该无线节点基于该RACH配置,检测来自于该无线节点的RACH传输。在806处,该无线节点向第一小区的基站报告所检测到的RACH传输。在808处,该无线节点从第一小区的基站接收针对在UL和/或DL上服务该无线设备的选择的指示。此外,该无线节点还可以从第一小区的基站接收UL和/或DL配置信息。在810处,该无线节点可以接收

来自于该无线设备的UL传输,或者接收来自于第一小区的基站的传输以向该无线设备进行DL传输。

[0083] 图9根据本发明的一个方面,示出了用于使上行链路和下行链路通信解耦合的示例性方法900。方法900可以由基站(例如,上面参见图4、5、6A、6B和6C所描述的宏eNodeB 402)来执行。

[0084] 方法900开始于902,首先,向无线设备发送随机接入信道(RACH)配置。在904处,该基站向一个或多个无线节点发送关于用于该无线设备的RACH配置的信息。在906处,该基站从一个或多个无线节点接收用于指示该无线节点基于RACH配置对于RACH传输的检测的信令。在908处,该基站选择一个或多个无线节点来服务该无线设备的UL传输。在910处,该基站可以以信号方式向所述一个或多个无线节点发送选择所述一个或多个无线节点服务该无线设备的UL传输。

[0085] 图10根据本发明的一个方面,示出了用于使上行链路和下行链路通信解耦合的示例性方法1000。方法1000可以由无线设备(例如,上面参见图4、5、6A、6B和6C所描述的MTC设备422)来执行。

[0086] 方法1000开始于1002,首先,从第一小区的基站接收随机接入信道(RACH)配置。在1004处,该无线设备基于该RACH配置,发送RACH传输。在1006处,该无线设备从第一小区的基站接收指示在与检测到RACH过程的无线节点的上行链路通信和下行链路通信中的至少一个时使用的参数配置的信令。

[0087] 在一些情况下,可以将另外的操作执行成上面所描述的RACH过程的一部分。例如,如图11的呼叫流程图1100中所描绘的,如果需要竞争解决方案,则可以发送MSG 3和MSG 4。由于LPN 404监测RACH操作,因此可以在宏eNodeB 402和LPN 404之间(隧道化)交换某些RACH消息。例如,可以将MSG 2(例如,其包含UL/DL配置信息)隧道化传送到LPN 404,该消息还可以用于向LPN 404通知已选择其来提供UL服务。此外,如果需要的话,则可以将MSG 3(其由LPN 404进行检测)隧道化传送到宏eNodeB 402,同时可以将作为响应发送的MSG 4隧道化传送到LPN404。

[0088] 如上所述,可以将用于接收该MSG 2的时序需求进行调整,以考虑用于LPN 404和宏eNodeB 402之间的信息的信令的另外时间。如上所述,这种信令可以涉及LPN向宏eNodeB 402发送RACH检测(例如,功率或SNR),并可能向宏eNodeB 402发送期望的UL传输配置(例如,其包括发射功率、时序提前、RB分配、MCS)(例如,以便发送给MTC设备422)。

[0089] 根据某些方面,宏eNodeB可以处理所有的核心网一侧的通信,从MTC设备的角度来看,其可以工作成仍然将宏eNodeB小区视作为服务小区。但是,作为替代方案,LPN可以处理一些或者全部的核心网一侧的通信。

[0090] 虽然本文参照能够在LTE和3G网络(GSM和/或UMTS)中通信的UE来描述这些技术,但本文给出的技术可以应用于各种各样的不同的RAT网络。

[0091] 上面所描述的方法的各种操作,可以由能够执行相应功能的任何适当单元来执行。这些单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,其包括但不限于:电路、专用集成电路(ASIC)或者处理器。通常,在附图中示出有操作的地方,这些操作可以具有类似地进行编号的相应配对的功能模块组件。

[0092] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖很多种动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、

处理、推导、研究、查询(例如,查询表、数据库或其它数据结构)、断定等等。此外,“确定”还可以包括接收(例如,接收信息)、存取(例如,存取存储器中的数据)等等。此外,“确定”还可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0093] 如本文所使用的,指代一个列表项“中的至少一个”的短语是指这些项的任意组合,其包括单数成员。举例而言,“a、b或c中的至少一个”旨在覆盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c。

[0094] 上文所描述方法的各种操作可以由能够执行这些操作的任何适当单元(例如,各种硬件和/或软件组件、电路和/或模块)来执行。通常,在附图中示出的任何操作可以由能够执行这些操作的相应功能单元来执行。

[0095] 用于执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何商业可用处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0096] 结合本文所公开内容描述的方法的步骤或者算法可直接体现在硬件、由处理器执行的软件模块或二者组合中。软件模块可以位于本领域已知的任何形式的存储介质中。可以使用的一些示例性存储介质包括:随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM等等。软件模块可以包括单一指令或多个指令,并且可以分布在一些不同的代码段上、分布在不同的程序中和分布在多个存储介质中。存储介质可以耦接至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质也可以是处理器的组成部分。

[0097] 本文所公开方法包括用于实现所描述方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离本发明保护范围的基础上,这些方法步骤和/或动作可以相互交换。换言之,除非指定了特定顺序的步骤或动作,否则在不脱离本发明保护范围的基础上,可以修改特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0098] 本文所述功能可以用硬件、软件、固件或其任意组合来实现。当用软件实现时,可以将这些功能存储成计算机可读介质上的一个或多个指令。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用的介质。举例而言,但非做出限制,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机进行存取的任何其它介质。如本文所使用的,盘(disk)和碟(disc)包括紧致碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用途光碟(DVD)、软盘和蓝光[®]碟,其中盘通常磁性地复制数据,而碟则用激光来光学地复制数据。

[0099] 因此,本发明的某些方面包括用于执行本文所示的操作的计算机程序产品。例如,这种计算机程序产品可以包括在其上有存储(和/或编码的)的指令的计算机可读介质,这些指令可以由一个或多个处理器执行以实现本文所描述的这些操作。对于某些方面而言,计算机程序产品可以包括封装材料。

[0100] 此外,还可以通过传输介质来发送软件或指令。举例而言,如果软件是使用同轴电

缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路 (DSL) 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术，从网站、服务器或其它远程源传输的，那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在传输介质的定义中。

[0101] 此外，应当理解的是，用于执行本文所述方法和技术的模块和/或其它适当单元可以通过移动站和/或基站按需地进行下载和/或获得。例如，这种设备可以耦接至服务器，以便有助于实现传送执行本文所述方法的单元。或者，本文所述的各种方法可以通过存储单元(例如，RAM、ROM、诸如紧致碟 (CD) 或软盘之类的物理存储介质等等) 来提供，使得移动站和/或基站将存储单元耦接至或提供给该设备时，可以获得各种方法。此外，还可以使用向设备提供本文所述方法和技术的任何其它适当技术。

[0102] 应当理解的是，本发明并不受限于上文示出的精确配置和组件。在不脱离本发明保护范围基础上，可以对上文所述方法和装置的排列、操作和细节做出各种修改、改变和变化。

[0103] 虽然上述内容是针对于本发明的一些方面，但可以在不脱离本发明的基本范围的基础上，设计出本发明的其它和另外方面，并且本发明的保护范围由所附的权利要求书进行界定。

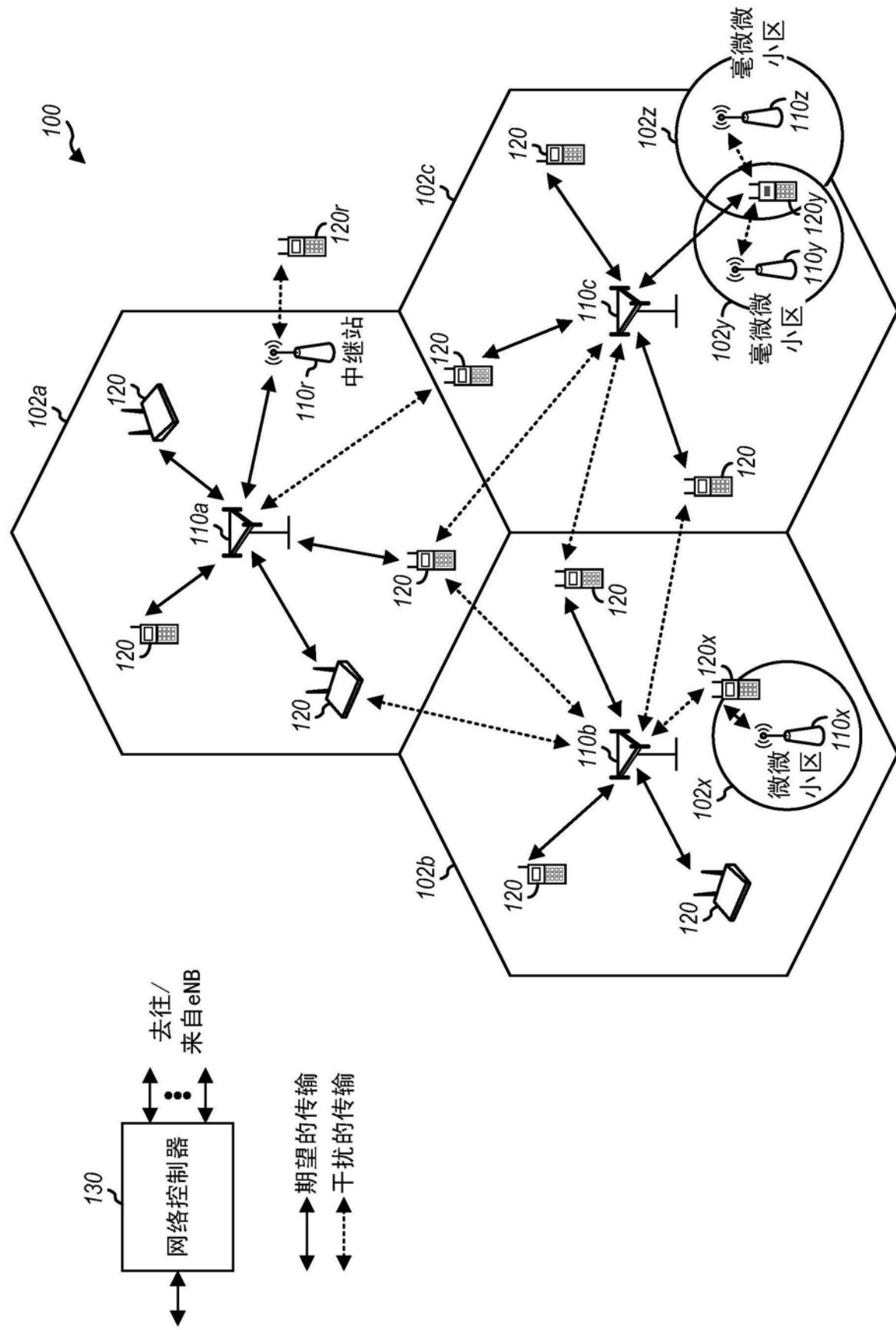


图1

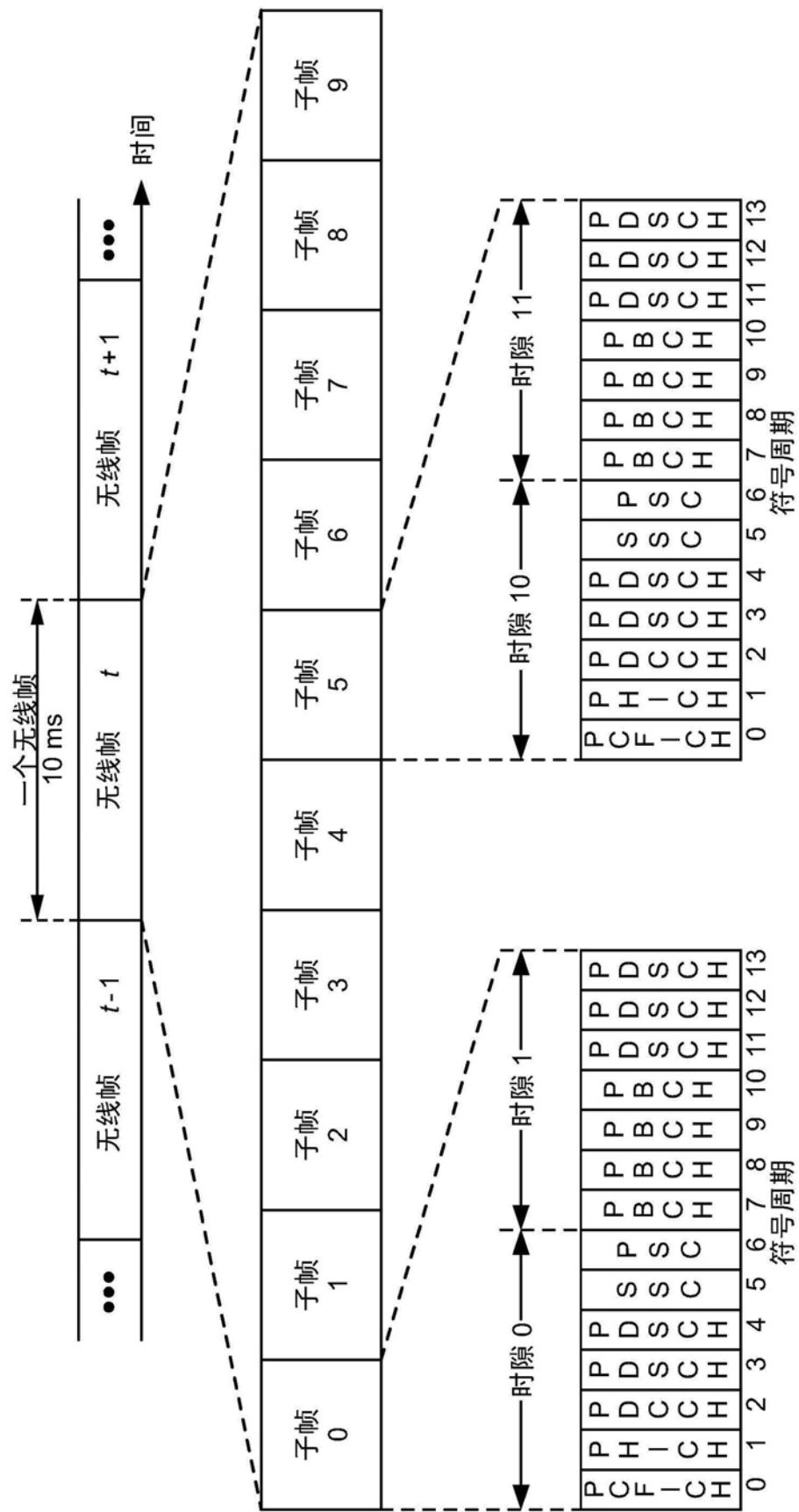


图2

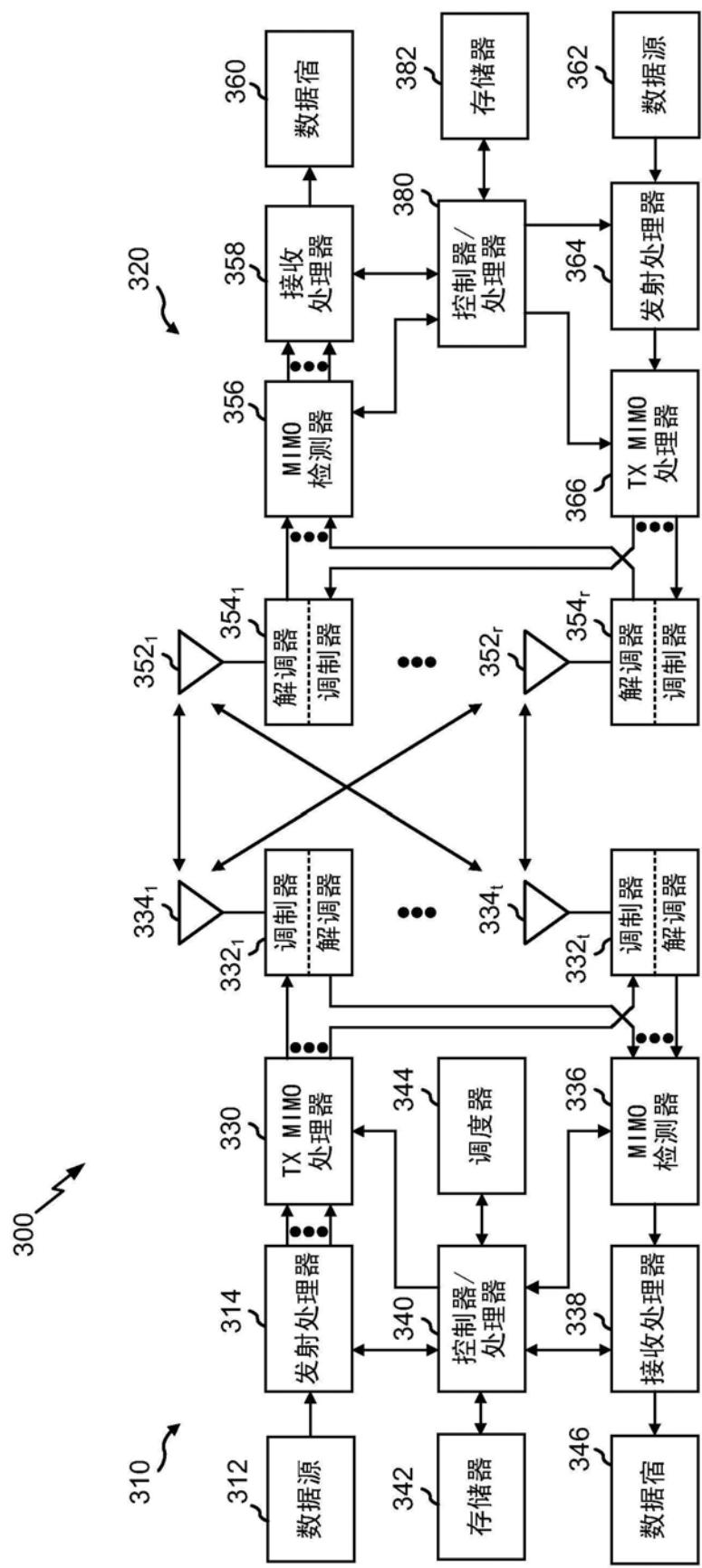


图3

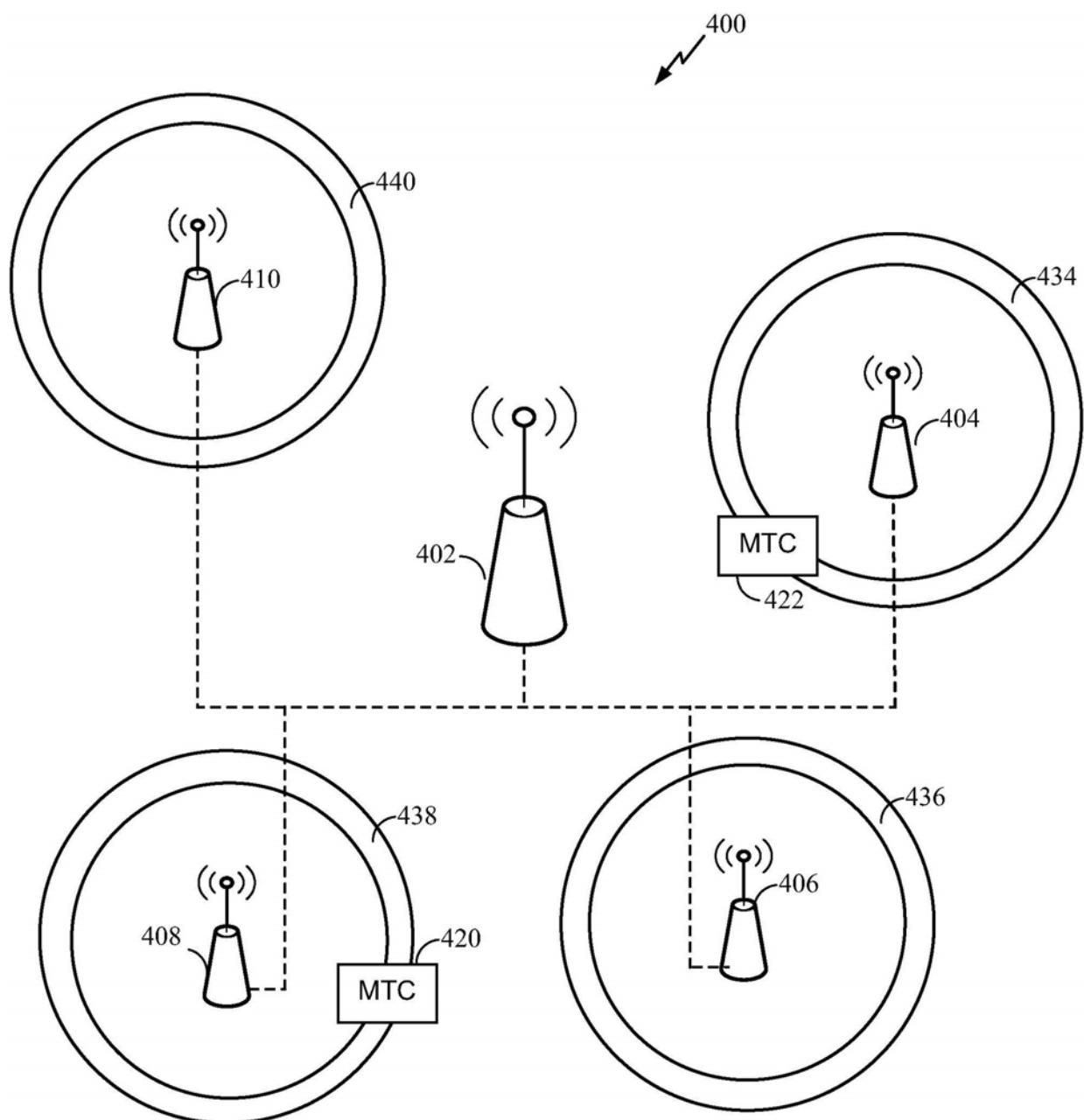


图4

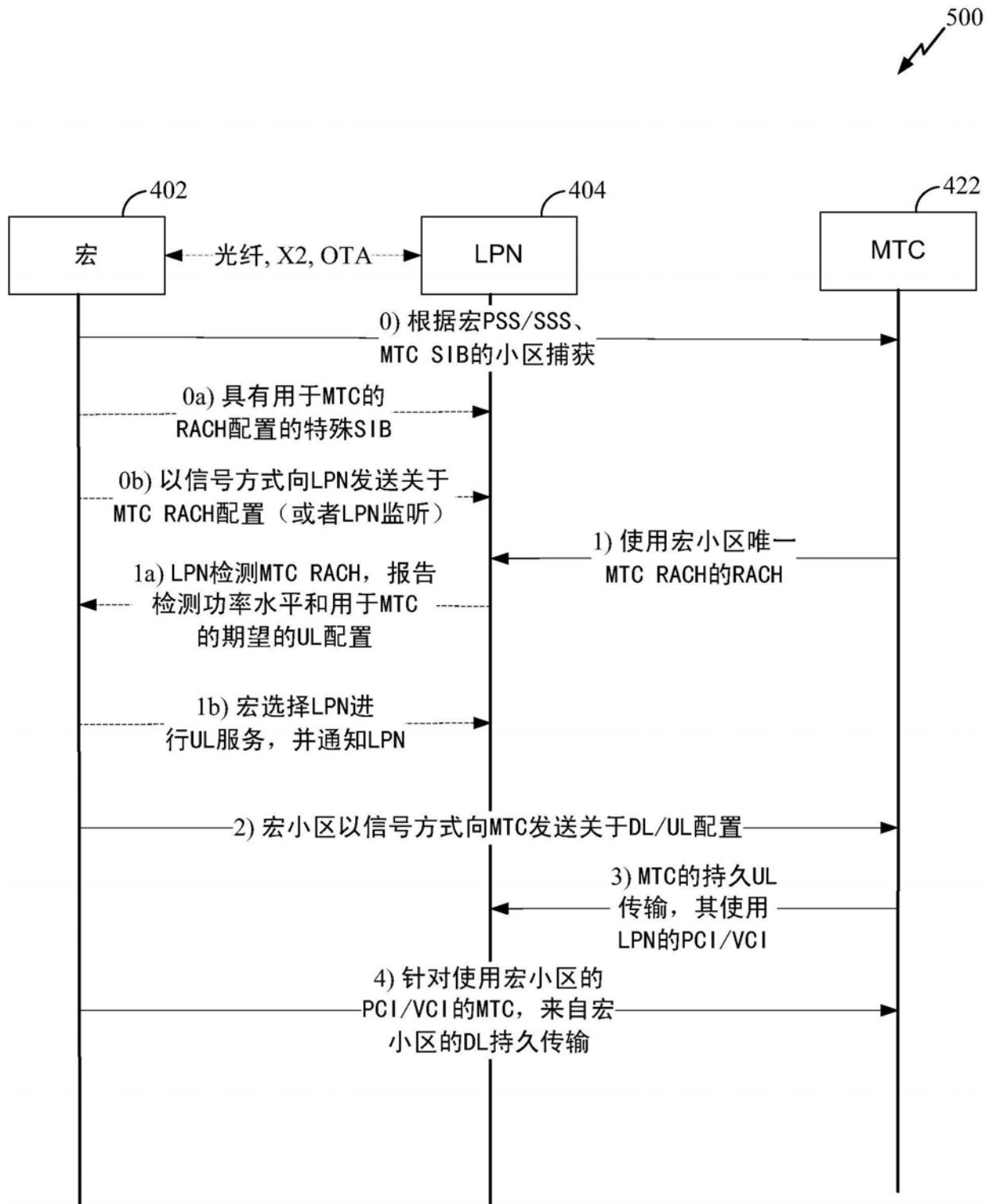


图5

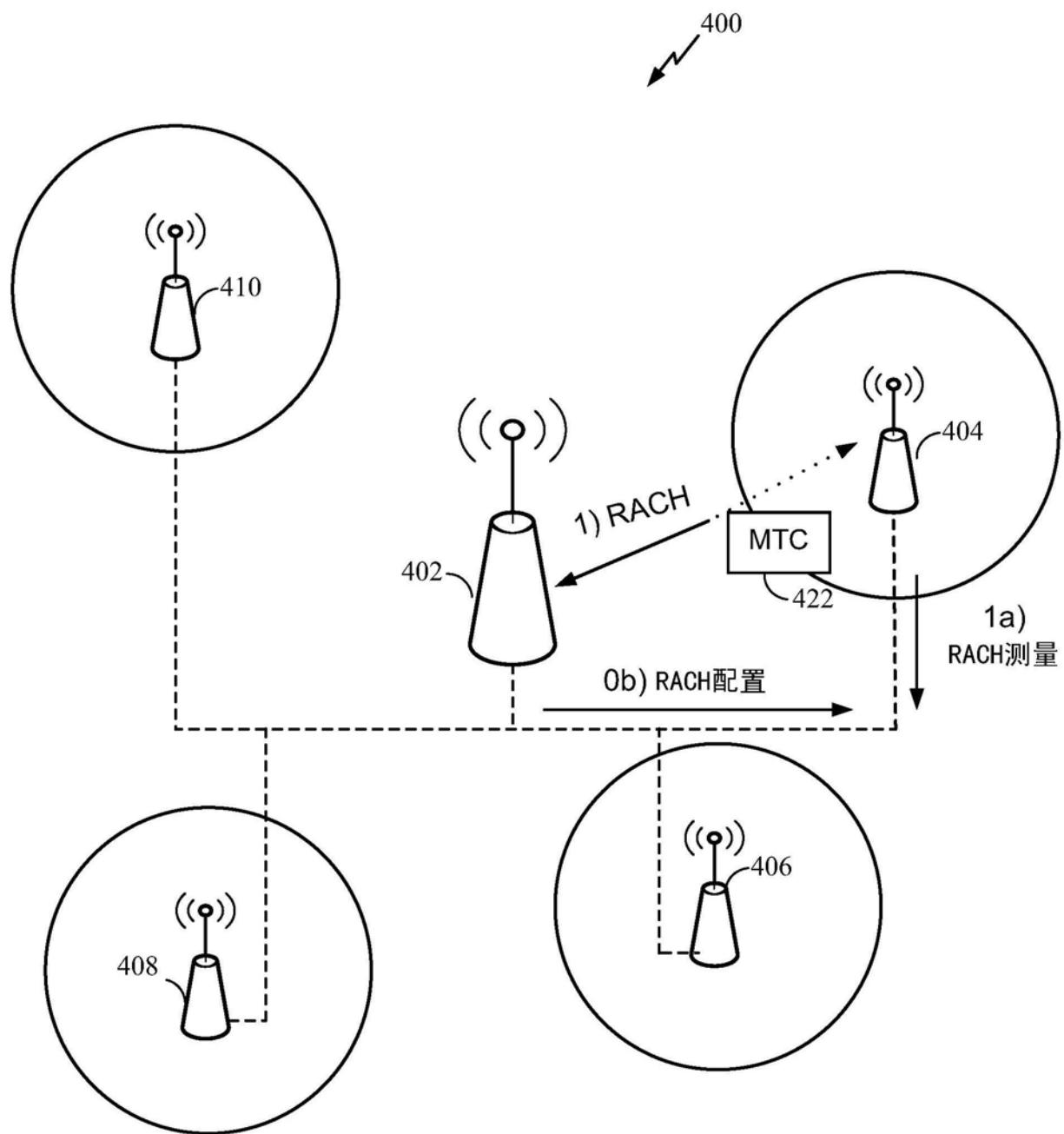


图6A

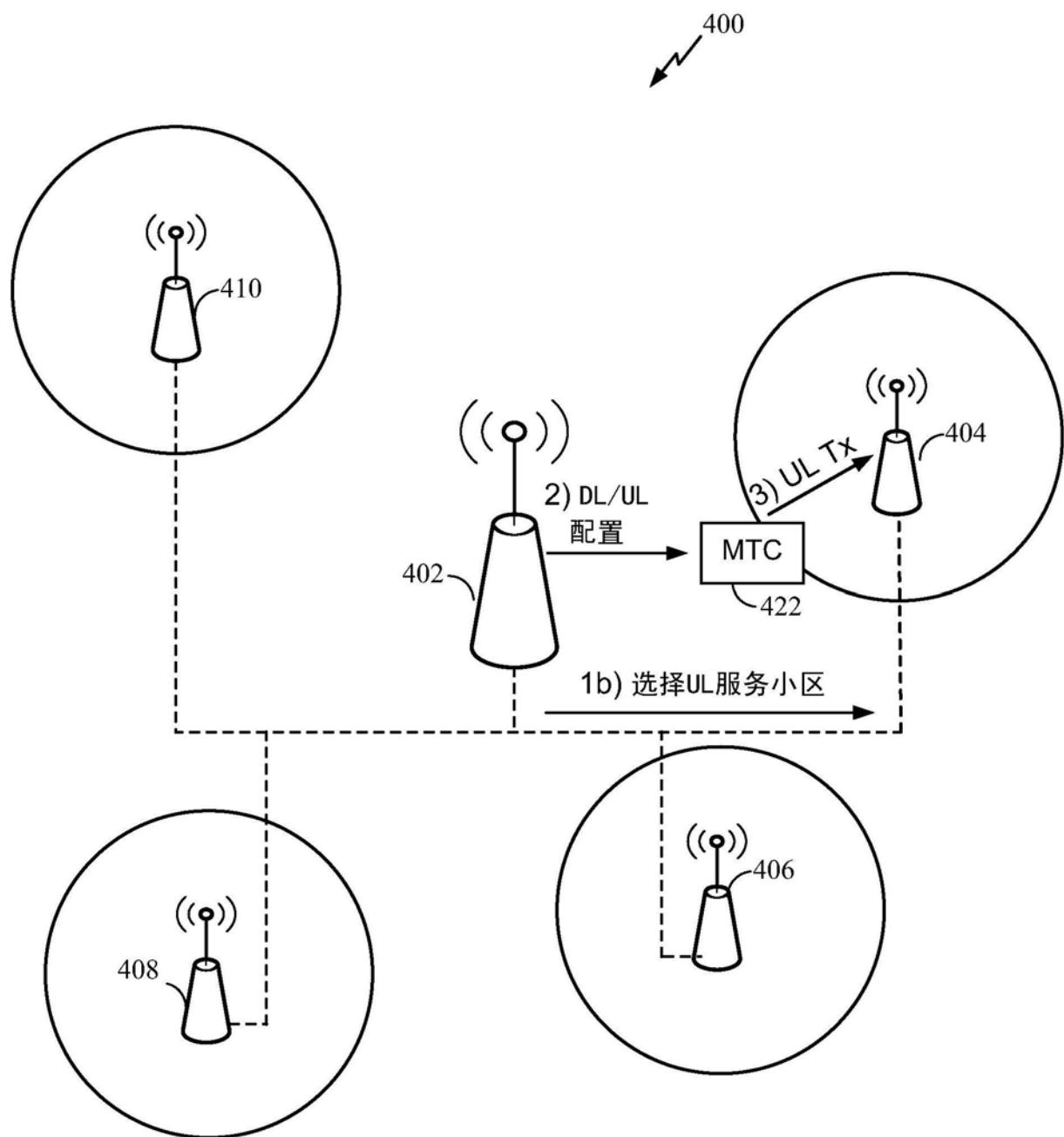


图6B

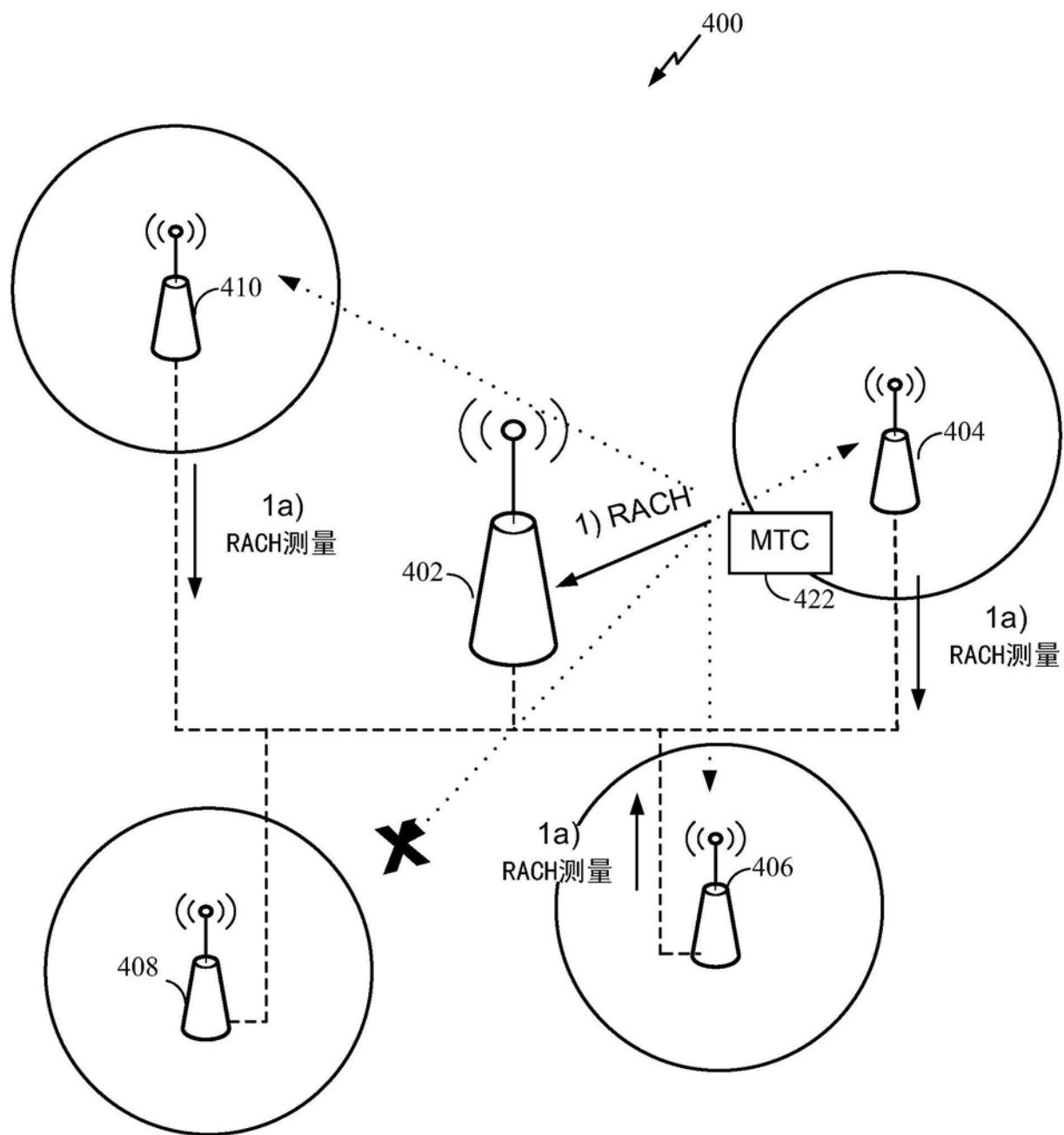


图6C



图7

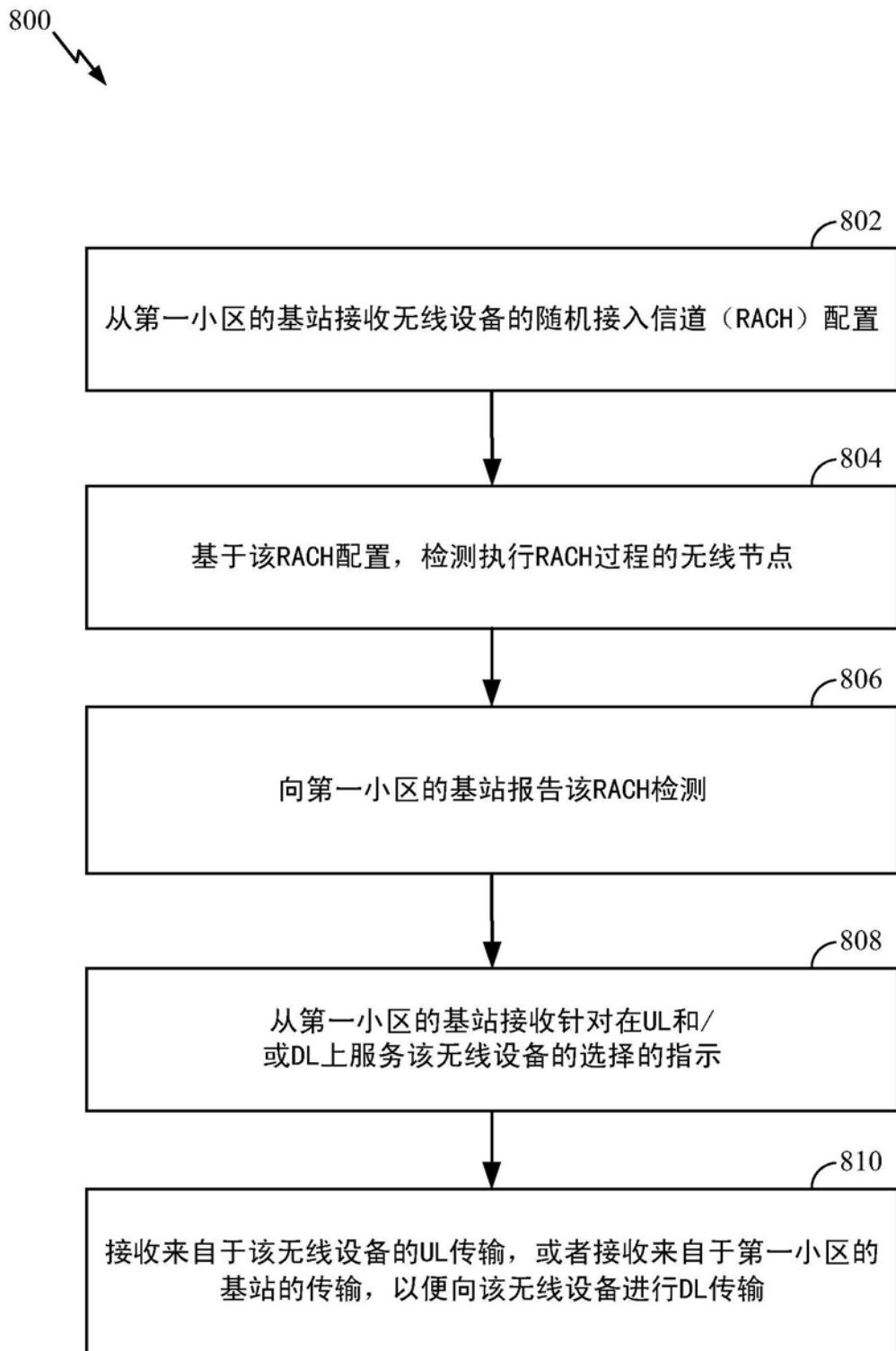


图8

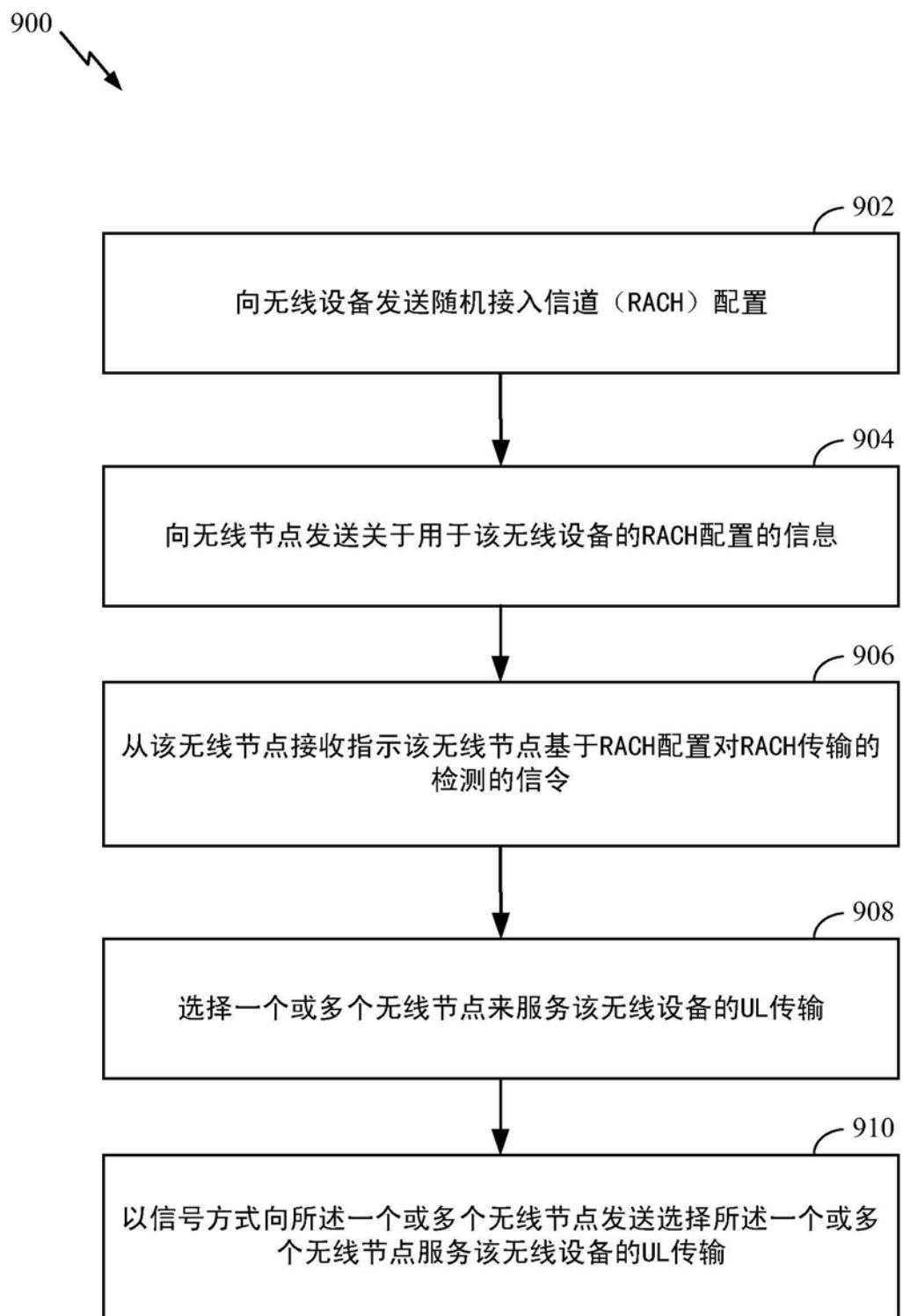


图9

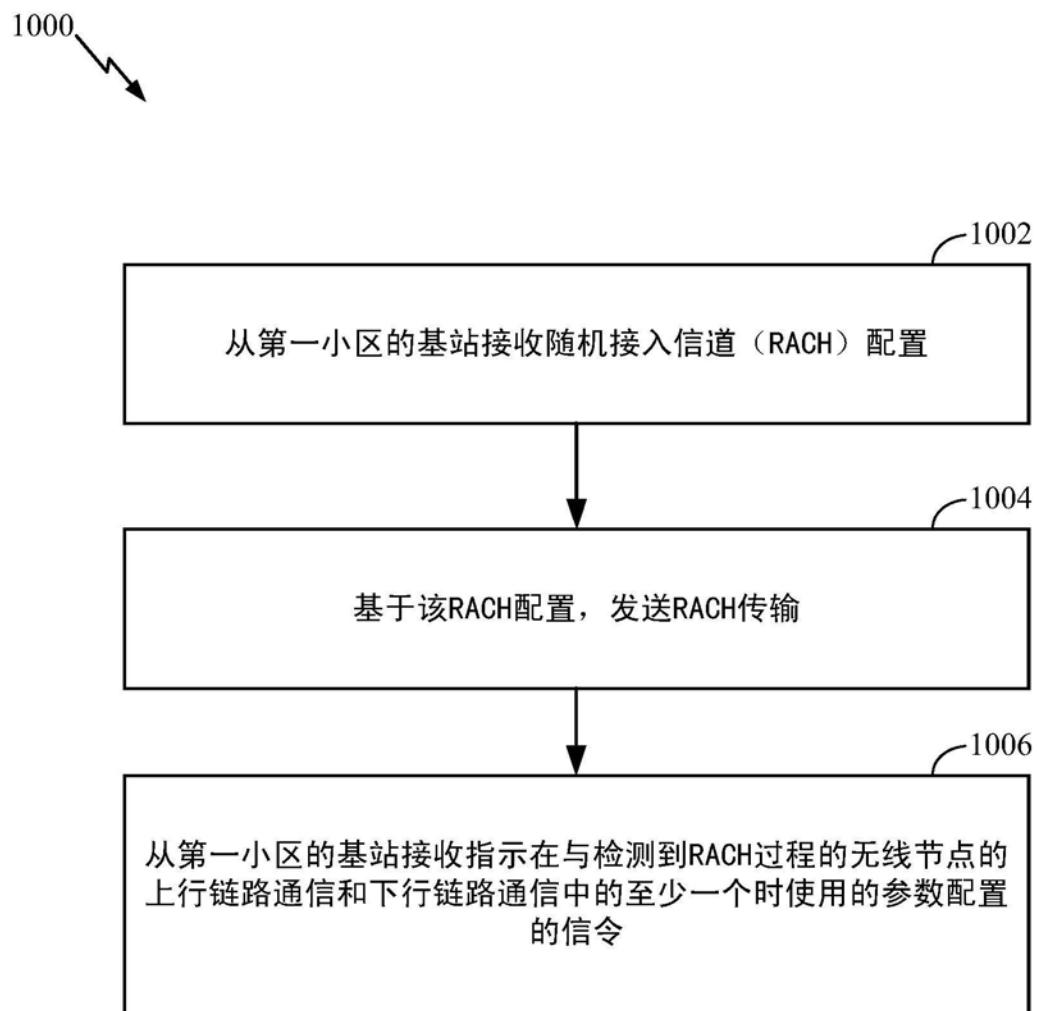


图10

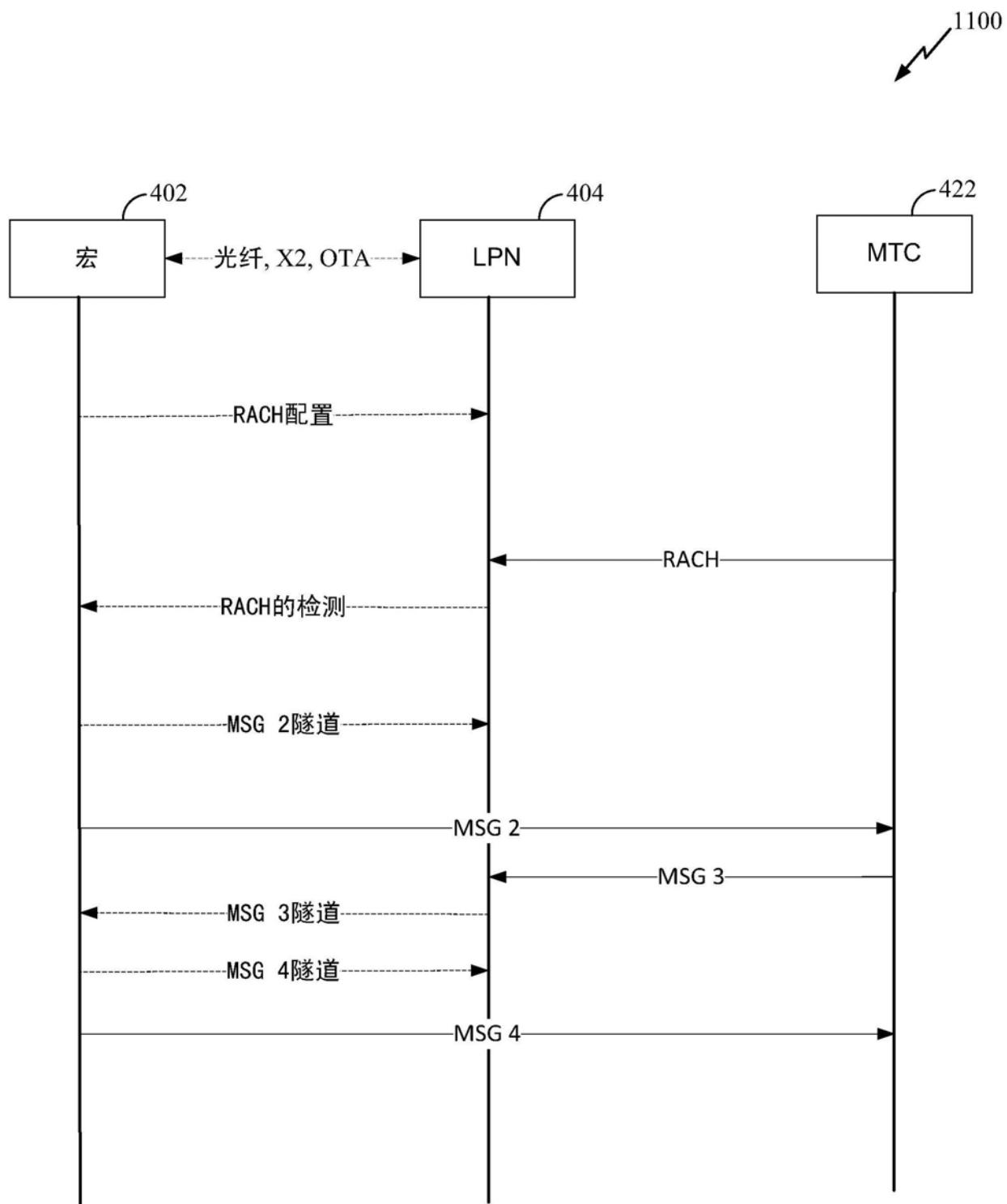


图11